تأثیر عصاره آبی - الکلی دانه خرنوب بر میزان گلوکز و لیپید های خون در موش صحرایی دیابتی نر

مختار مختاری[1]، اسفندیار شریفی[2]، مریم شاه امیرطباطبائی[3]

[1] دانشیار فیزیولوژی، گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون

[2] مربی، گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون

[3] کارشناس ارشد علوم جانوری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون

نشانی نویسنده مسؤول: کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی کازرون، گروه زیست شناسی، دکتر مختار مختاری
E-mail: mokhtar_mokhtary@yahoo.com

وصول:۸۹/۵/۲۰، اصلاح:۸۹/۶/۲۳، پذیرش:۸۹/۷/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: دیابت‌ملیتوس مهم‌ترین بیماری متابولیک انسان است که منجر به هیپرگلیسمی و هیپرلیپیدمی می‌شود. از آنجا که گیاهان دارویی منابع غنی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی هستند و عوارض جانبی آن‌ها نیز کمتر است، تأثیر عصاره آبی- الکلی دانه خرنوب بر غلظت گلوکز و چربی خون در موش‌صحرایی دیابتی نر در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی، ٥٦ سر موش صحرایی نر بالغ از نژاد ویستار و با وزن تقریبی ۲۲۰-۲۱۰ گرم به‌طور تصادفی در هفت گروه هشت‌تایی تقسیم شدند: گروه کنترل بدون تیمار دارویی، گروه دریافت‌کننده حلال عصاره که روزانه فقط آب مقطر دریافت نمودند، گروه کنترل تیمار شده با عصاره‌آبی-الکلی دانه خرنوب (٦۰۰ mg/kg)، گروه کنترل دیابتی که فقط استرپتوزتوسین دریافت کردند و گروه‌های تجربی ۳ و ۲ و ۱ که‌علاوه بر دیابتی شدن یعنی دریافت استرپتوزتوسین به‌ترتیب روزانه مقادیر (mg/kg) ٦۰۰ و ۳۰۰ و ۱۵۰ عصاره آبی الکلی دانه خرنوب را به‌صورت خوراکی و به‌مدت ١٦ روز دریافت کردند. در پایان دوره آزمایش، از همه گروه‌ها نمونه خونی تهیه گردید و میزان گلوکز و چربی خون آن‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج با استفاده از آزمون آماری آنالیز واریانس و نرم‌افزار SPSS 18 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقادیر $P<۰/۰۵$ معنادار تلقی گردید.

یافته‌ها: مقدار گلوکز سرم در گروه‌های تجربی ۳ و ۲ و ۱ به‌ترتیب ٥٦/٧٥±٦۰٦ و ٥٦/١٣±٥٨٢ و ٣٣/۰١±٥٧٦ بود که نسبت به گروه کنترل دیابتی (٢٥/٢٣±٦٨٥) کاهش معناداری را نشان داد. میزان کلسترول تام سرم نیز در گروه‌های تجربی ۳ و ۲ و ۱ به‌ترتیب ٥/٤٤±٥٧ و ٦/٥٢±٥٥ و ٦/٩٣±٦١ بود که نسبت به گروه کنترل دیابتی (٥/٣١±٧۰) کاهش معناداری را نشان داد. میزان HDL-C سرم فقط در گروه تجربی ۲ (٢/٨٧±٢٤) نسبت به گروه کنترل دیابتی (١/٥٩±٢٢) افزایش معناداری را نشان داد. مقدار تری‌گلیسرید سرم نیز فقط در گروه تجربی ۲ (٨/٩٦±٩٢) نسبت به گروه کنترل دیابتی (٩/۰٣±١۰٥) کاهش معناداری را نشان داد.

نتیجه‌گیری: عصاره آبی-الکلی دانه خرنوب میزان گلوکز و لیپیدهای خون را کاهش داده است. میزان HDL-C نیز به دنبال مصرف این عصاره افزایش نشان داده است. ***(مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار، دوره۱۷/شماره ۳ / صص ۱۵۷-۱۴۸).***

واژه‌های کلیدی: *دانه خرنوب؛ گلوکز؛ کلسترول تام؛ HDL-C؛ تری گلیسرید؛ موش صحرایی.*

مقدمه

دیابت ملیتوس یک اختلال آندوکرین است که موجب اختلالات متابولیکی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، لیپیدها و پروتئین‌ها می‌شود. این بیماری توسط هیپرگلیسمی مزمن که نتیجه‌ای از نقص در تولید انسولین و یا مقاومت به آن است مشخص و شناخته می‌شود (۱). هیپرگلیسمی می‌تواند موجب مشکلاتی در چشم‌ها، کلیه-ها، اعصاب و عروق گردد (۲). در حال حاضر، بیش از ۱۵۰ میلیون نفر در جهان از آن رنج می‌برند و پیش‌بینی می‌شود که تعداد افراد مبتلا به دیابت در سال ۲۰۳۰ به ۳٦٦ میلیون نفر نیز برسد (۳). استفاده از انسولین و داروهای هیپوگلیسمیک روش اصلی و مؤثر برای درمان دیابت می‌باشد ولی این داروها دارای عوارض نامطلوب نیز می‌باشند (٤).

در مطالعات نشان داده شده است که گیاهان دارویی از سال‌ها قبل برای درمان بسیاری از بیماری‌ها از جمله دیابت کاربرد داشته‌اند، اما در مورد اثربخشی بسیاری از آن‌ها تاکنون شواهد تحقیقاتی و معتبری یافت نشده است (۵).

خرنوب درختی از خانواده حبوبات و با نام علمی Ceratonia siliqua L. است. این گیاه درختچه یا درختی همیشه سبز، اغلب یک پایه با برگ‌های شانه‌ای منفرد و گل آذین خوشه‌ای انبوه پر گل می‌باشد (٦). میوه آن نیامی خمیده، آویزان و گوشتی به طول ۳۰–۱۰ سانتی‌متر است. در داخل غلاف، تعداد ۱٦–۱۲ عدد دانه سخت قرار دارد. ارتفاع این درخت به ۱۲–۷ متر می‌رسد. این درخت بومی مناطق مدیترانه بوده و در ایران فقط در فارس و در شهرستان کازرون (غار شاپور) به‌صورت خودرو دیده می‌شود (۷).

دانه خرنوب پس از بو دادن به جای قهوه مصرف شده و جایگزین مناسبی برای کاکائو است زیرا کافئین و تئوبرومین ندارد. از غلاف میوه به عنوان قابض و برای قطع سرفه استفاده شده و پوست دانه آن جهت درمان اسهال مصرف می‌شود (۷,۸). از این گیاه برای کاهش کلسترول در افراد مبتلا به کلسترول بالا استفاده می‌گردد (۹). همچنین برای درمان التهاب دهان نیز مفید است (۱۰). خرنوب به دلیل داشتن ترکیباتی مانند فیبر، آنتی اکسیدان‌ها، استرول‌های گیاهی و اسیدهای چرب غیر اشباع برای درمان و بهبود علائم دیابت مفید می‌باشد (۱۳–۸,۱۱). همچنین مشخص شده است که دانه خرنوب هیچ‌گونه سمیتی نداشته و محدودیتی برای مصرف آن وجود ندارد (۱٤).

با توجه به شیوع بیماری دیابت در جوامع امروز و عوارض زیاد داروهای شیمیایی، نیاز به داروهایی با حداقل عوارض و درجه اطمینان زیاد که بتوان از آن‌ها برای مدت زمان طولانی استفاده کرد، بیش از پیش احساس می‌شود. از آن‌جا که گیاهان دارویی از جمله مواد طبیعی هستند که احتمال عوارض جانبی آن‌ها بسیار کمتر است و در طب سنتی از آن‌ها در درمان دیابت استفاده می‌شده است و همچنین با در نظر گرفتن این‌که تاکنون تحقیقاتی مبنی بر استفاده از عصاره دانه خرنوب جهت درمان دیابت انجام نشده است، در تحقیق حاضر تأثیر عصاره آبی – الکلی دانه خرنوب بر میزان گلوکز و لیپیدهای خون مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی، تعداد ٥٦ سر موش صحرایی نر بالغ از نژاد ویستار (Wistar) در محدوده وزنی g ۲۲۰–۲۱۰ و محدوده سنی ۳–۲/۵ ماه استفاده شد. حیوانات به‌صورت تصادفی در هفت گروه ۸ تایی تا زمان انجام آزمایش در قفس‌های استاندارد و تحت شرایط یکسان با دمای ۲۲–۲۰ درجه سانتی‌گراد و با چرخه نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی نگه‌داری شدند. آب و غذا به میزان کافی در اختیار آن‌ها قرار گرفت و به جز در زمان انجام آزمایش، به راحتی به آب و غذا دسترسی داشتند و فقط یک بار تحت آزمایش قرار

گرفتند. ملاحظات اخلاقی در مورد حیوانات رعایت گردید.

برای دیابتی کردن موش‌ها از داروی استرپتوزتوسین به‌صورت تک مقداری و داخل صفاقی و به میزان ٦٠mg/kg حل شده در آب مقطر استفاده گردید (١٥). برای اطمینان از دیابتی شدن حیوانات یک هفته بعد از تزریق از دم موش‌ها خونگیری به عمل آمد و میزان قند خون با دستگاه Easygluco اندازه‌گیری شد. مبنای دیابتی شدن میزان بالاتر از ٢٠٠mg/dl قند خون در نظر گرفته شد و موش‌های دیابتی علائم پرنوشی و پرادراری را نیز نشان دادند.

روش تهیه عصاره آبی – الکلی دانه خرنوب: میوه‌ها در اوایل فصل بهار سال ١٣٨٩ از اطراف شهرستان کازرون جمع‌آوری شدند. نیام‌ها را شکسته، دانه‌ها را جدا و آسیاب کرده تا پودر نرمی حاصل شود. یک کیلوگرم از پودر حاصله را به نسبت ٥٠/٥٠ با الکل اتانول ٩٦ درصد و آب به مدت ٧٢ ساعت خیسانده و آن را در دستگاه سانتریفیوژ با سرعت ٤٥٠٠ دور در دقیقه به مدت ٨ دقیقه قرار داده تا ذرات معلق در آن جدا شوند. بعد از سانتریفیوژ مایع به‌دست آمده در آون ٤٠ درجه قرارداده شد تا آب و الکل آن تبخیر گردد و یک شیره قهوه‌ای غلیظ باقی ماند. در مرحله بعد، مقادیر مورد نظر از عصاره در آب مقطر حل شد تا غلظت‌های مختلف به دست آید (١٦).

گروه‌بندی حیوانات: حیوانات مورد آزمایش به هفت گروه ٨ تایی تقسیم شدند که عبارتنداز:

١) گروه اول (گروه کنترل): حیوانات این گروه در طی دوره آزمایش از آب و غذای استاندارد استفاده کرده و هیچ‌گونه عصاره یا دارویی دریافت نکردند.

٢) گروه دوم (گروه دریافت‌کننده حلال عصاره): حیوانات این گروه روزانه مقدار ٢ml آب مقطر به صورت خوراکی دریافت کردند.

٣) گروه سوم (گروه کنترل تیمار): حیوانات این گروه روزانه ٦٠٠mg/kg عصاره دانه خرنوب به صورت خوراکی دریافت نمودند.

٤) گروه چهارم (گروه کنترل دیابتی): حیوانات این گروه فقط توسط استرپتوزتوسین دیابتی شدند و در طی دوره آزمایش از آب و غذای استاندارد استفاده کرده و هیچ‌گونه عصاره دریافت نکردند.

٥) گروه پنجم (گروه تجربی١): حیوانات این گروه علاوه بر دریافت استرپتوزتوسین روزانه ١٥٠mg/kg عصاره دانه خرنوب به صورت خوراکی دریافت نمودند.

٦) گروه ششم (گروه تجربی٢): حیوانات این گروه علاوه بر دریافت استرپتوزتوسین روزانه ٣٠٠mg/kg عصاره دانه خرنوب را به صورت خوراکی دریافت نمودند.

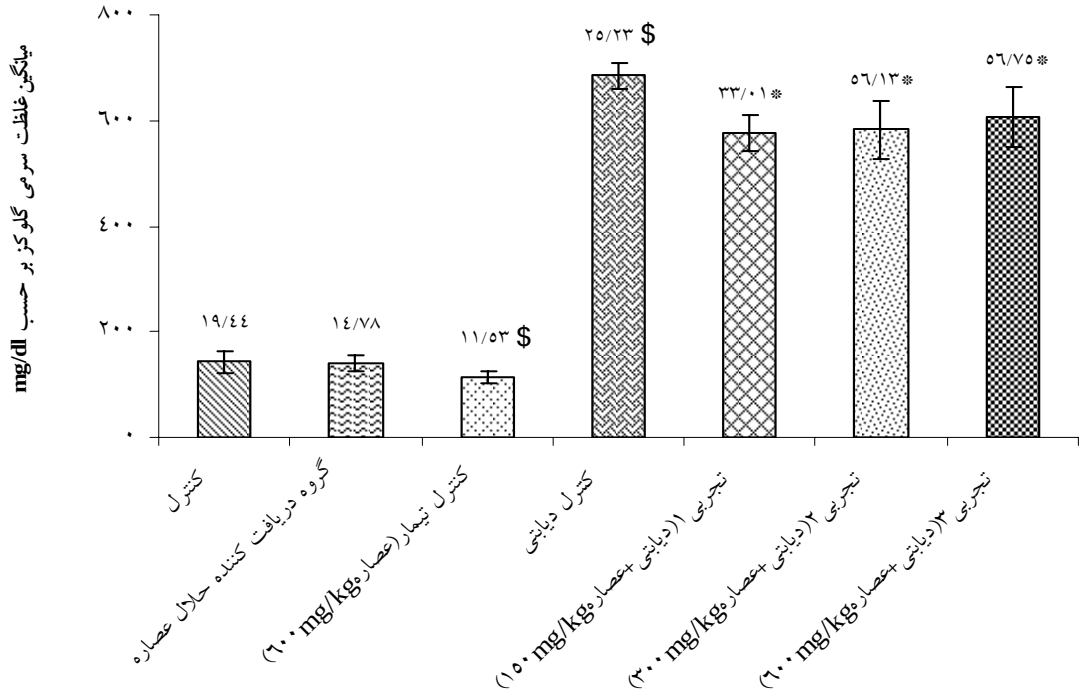
٧) گروه هفتم (گروه تجربی ٣): حیوانات این گروه علاوه بر دریافت استرپتوزتوسین روزانه ٦٠٠mg/kg عصاره دانه خرنوب به صورت خوراکی دریافت نمودند.

خونگیری از قلب بعد از ١٦ روز تحت تأثیر بیهوشی خفیف با اتر به عمل آمد. نمونه‌های خونی به دست آمده ٢٠ دقیقه در شرایط آزمایشگاهی نگه‌داری گردید و به مدت ١٥ دقیقه با ٢٠٠٠ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. سپس سرم هر لوله جمع‌آوری گردید.

میزان گلوکز و چربی سرم در گروه‌های مختلف با استفاده از دستگاه اتوآنالیزر اندازه‌گیری شد. داده‌ها بر اساس برنامه SPSS 18 و آزمون آماری آنالیز واریانس (Tukey-HSD) تجزیه و تحلیل شدند. نتایج به‌صورت میانگین و انحراف معیار روی نمودار ارائه شد و مقادیر P<٠/٠٥ معنادار تلقی گردید.

یافته‌ها

اثر عصاره آبی –الکلی دانه خرنوب بر غلظت گلوکز خون: مقدار گلوکز سرم در دو گروه کنترل و کنترل تیمار به ترتیب ١٩/٤٤±١٤٢ و ١١/٥٣±١١٣ میلی گرم در دسی‌لیتر و در گروه‌های کنترل دیابتی و تجربی ٣ و ٢ و ١

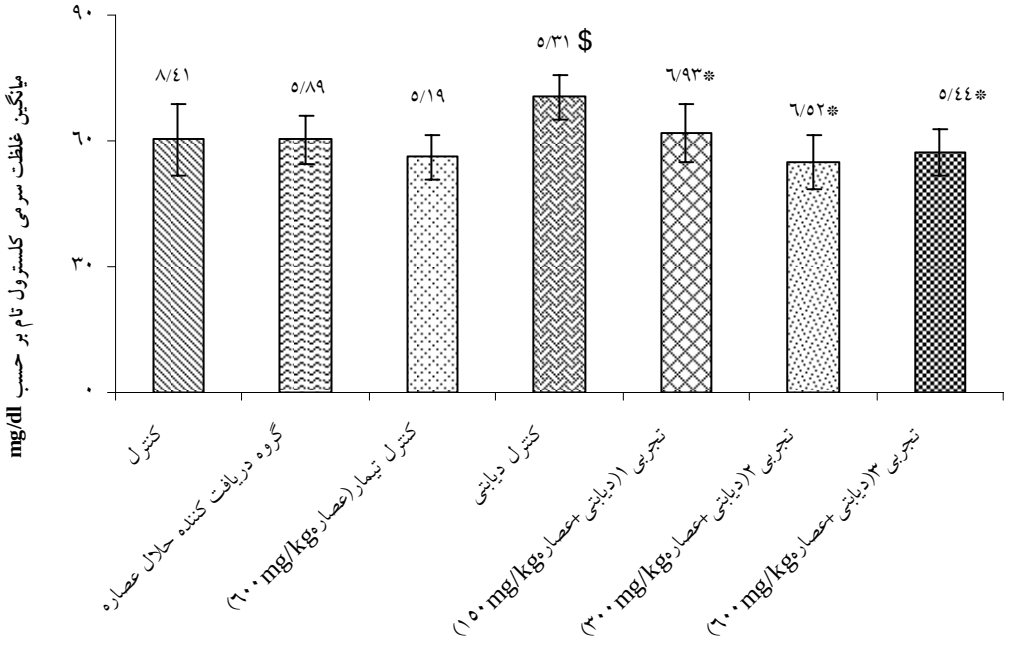


نمودار ۱: میانگین غلظت سرمی گلوکز به دنبال مصرف مقادیر مختلف عصاره آبی – الکلی دانه خرنوب در گروه‌های تجربی و کنترل. * نشان‌دهنده اختلاف معنادار گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل دیابتی و $ نشان‌دهنده اختلاف معنادار نسبت به گروه کنترل است (P<۰/۰۵).

به‌ترتیب ۲۵/۲۳±۶۸۵، ۵۶/۷۵±۶۰۶، ۵۶/۱۳±۵۸۲ و ۳۳/۰۱±۵۷۶ میلی گرم در دسی لیتر بود. نتایج حاصل از اندازه‌گیری گلوکز سرم مشخص نمود که غلظت گلوکز در گروه کنترل دیابتی در مقایسه با گروه کنترل به صورت معناداری افزایش یافت (P<۰/۰۵). در گروه‌های تجربی ۳، ۲ و ۱ مقدار گلوکز نسبت به گروه کنترل دیابتی کاهش معناداری را نشان داد (P<۰/۰۵) (نمودار ۱).

اثر عصاره آبی – الکلی دانه خرنوب بر غلظت لیپیدهای خون: بررسی اثرات عصاره دانه خرنوب بر میزان لیپیدهای سرم در گروه‌های کنترل، دریافت‌کننده حلال عصاره و کنترل تیمار هیچ‌گونه تفاوت معناداری را نشان نداد. مقدار کلسترول تام در دو گروه کنترل و کنترل دیابتی به ترتیب ۸/۴۱ ±۶۰ و ۵/۳۱±۷۰ میلی گرم در دسی لیتر و در گروه‌های تجربی ۳، ۲ و ۱ به ترتیب ۵/۴۴±۵۷ و ۶/۵۲±۵۵ و ۶/۹۳±۶۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود. اختلاف میانگین کلسترول تام در گروه کنترل دیابتی نسبت به گروه کنترل افزایش معنادار (P<۰/۰۵) و گروه‌های تجربی ۳، ۲ و ۱ در مقایسه با گروه کنترل دیابتی کاهش معناداری را نشان داد (P <۰/۰۵) (نمودار ۲).

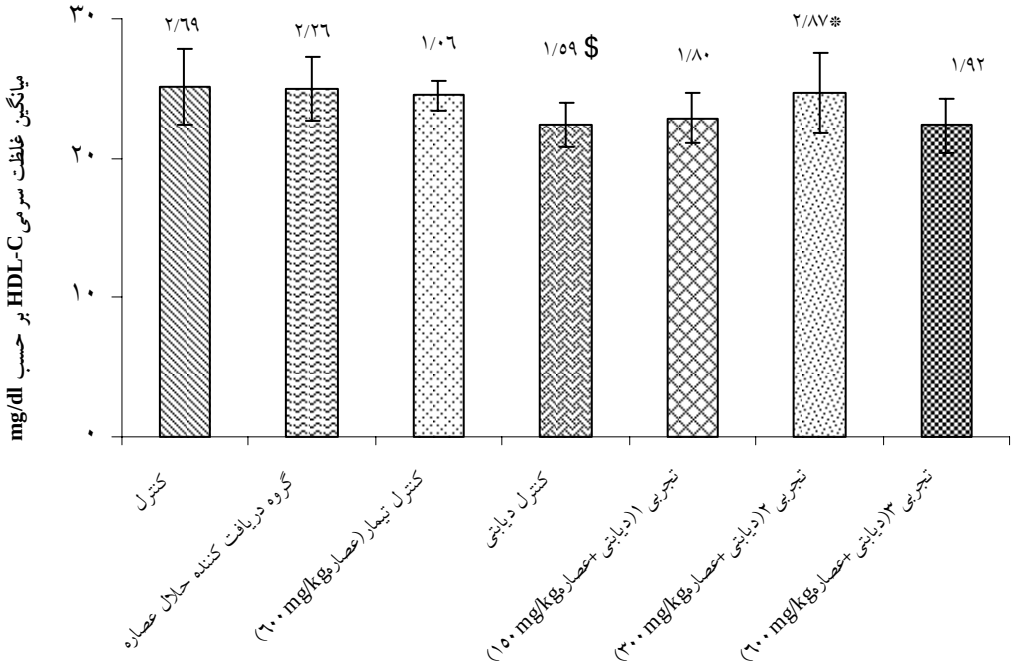
میزان HDL-C سرم در گروه کنترل دیابتی ۱/۵۹±۲۲ بود که نسبت به گروه کنترل (۲/۶۹±۲۵) کاهش معناداری را نشان داد (P<۰/۰۵). همچنین میزان HDL-C در گروه تجربی ۲ معادل ۲/۸۷±۲۴ بود که نسبت به گروه کنترل دیابتی افزایش معناداری را نشان داد (P<۰/۰۵) (نمودار ۳). میانگین تری‌گلیسرید پلاسما در گروه کنترل دیابتی (۹/۰۳±۱۰۵) نسبت به گروه کنترل (۸/۶۸±۸۴) افزایش معناداری داشت (P<۰/۰۵). میانگین غلظت تری‌گلیسرید فقط در گروه تجربی ۲ با مقدار ۸/۹۶±۹۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر نسبت به گروه کنترل دیابتی کاهش معناداری را نشان داد (P<۰/۰۵). در مورد سایر مقادیر اختلاف معناداری مشاهده نشد (نمودار ٤).



نمودار ۲: میانگین غلظت سرمی کلسترول تام به دنبال مصرف مقادیر مختلف عصاره آبی - الکلی دانه خرنوب در گروه‌های تجربی و کنترل. علامت * نشان‌دهنده اختلاف معنادار گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل دیابتی و علامت $ نشان‌دهنده اختلاف معنادار گروه کنترل دیابتی نسبت به گروه کنترل است (P<۰/۰۵).

بحث

نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر نشان می‌دهد که پس از ایجاد دیابت در موش‌های صحرایی مورد آزمایش، غلظت گلوکز سرم به طور معناداری افزایش یافت و مصرف عصاره آبی- الکلی دانه خرنوب موجب کاهش معنادار غلظت گلوکز خون شد. شواهد نشان می‌دهد که فیبرها یکی از ترکیبات اصلی موجود در دانه خرنوب هستند (۱۳). مطالعات قبلی نیز نشان داده است که مصرف غذاهای فیبردار سبب کاهش غلظت گلوکز پلاسما می‌شود. فیبرها کربوهیدرات‌هایی هستند که توسط گیاهان ساخته شده ولی انسان آنزیم‌های لازم جهت هضم آن‌ها را ندارد. ساختار شیمیایی پلی‌ساکاریدها که کربوهیدرات‌ها نوعی از آن‌ها محسوب می‌شوند، روی ویژگی‌های لوله گوارش مانند pH، میزان چین‌خوردگی و بار یونی اثر می‌گذارند. ساختار چسبناک پلی‌ساکاریدها با افزایش چسبندگی ذرات غذا موجب تأخیر خروج مواد از معده شده و از طرف دیگر، در روده کوچک نیز مانع جذب قندها می‌گردد (۱۹-۱۷). مطالعات نشان می‌دهد که مصرف کربوهیدرات‌ها با تأثیر بر روی میزان جذب مواد و تخمیر در روده بزرگ غلظت گلوکز خون را تنظیم می‌کنند (۲۰). همچنین فیبرها با افزایش انسولین آزاد شده از کبد و افزایش حساسیت گیرنده‌ها به انسولین موجب کاهش گلوکز خون می‌گردد (۲۱). تحقیقات انجام شده بر روی موش‌های صحرایی نیز نشان می دهد که مصرف پودر دانه خرنوب موجب کاهش قند خون می‌شود. آن‌ها علت این کاهش را پلی‌ساکاریدهای موجود در اندوسپرم دانه مخصوصاً گالاکتومنان معرفی کردند. کاهش گلوکز خون به دنبال مصرف دانه خرنوب می‌تواند به دلیل وجود انواع پلی‌فنول‌های موجود در آن باشد. پلی‌فنل‌ها نیز باعث افزایش چسبندگی محتویات لوله گوارش شده که برای جذب گلوکز حائز اهمیت است (۱۲). شواهد نشان می‌دهد که کربوهیدرات‌های موجود در رژیم غذایی نقش مهمی را در هموستازی گلوکز بازی می‌کنند و بنابراین علائم دیابت کنترل می‌گردد (۲۲).

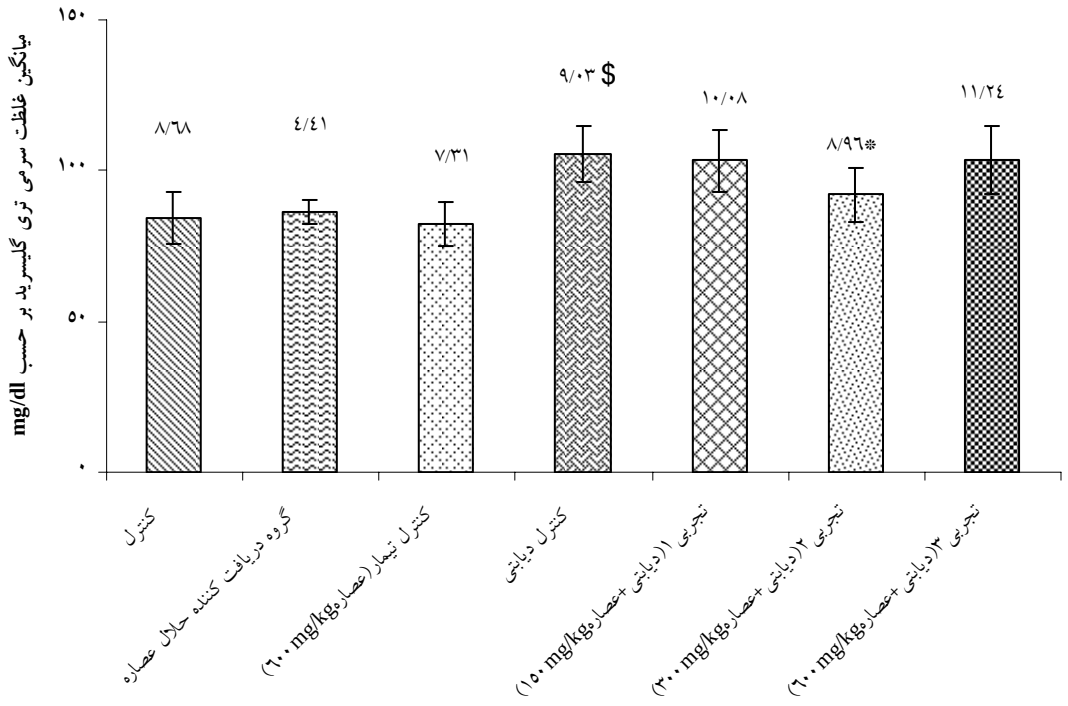


نمودار ۳: میانگین غلظت سرمی HDL-C به دنبال مصرف مقادیر مختلف عصاره آبی – الکلی دانه خرنوب در گروه‌های تجربی و کنترل. علامت * نشان‌دهنده اختلاف معنادار گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل دیابتی و علامت $ نشان‌دهنده اختلاف معنادار گروه کنترل دیابتی نسبت به گروه کنترل است ($P<0/05$).

سایر مطالعات نشان می‌دهد که در بیماران دیابتی آنتی‌اکسیدان‌ها به واسطه اثر بر روی گلیکوزیلاسیون پروتئین و حساسیت به انسولین دارای اثرات مفیدی بر کنترل فرآیندهای متابولیک هستند (۲۳). همچنین مصرف طولانی مدت آنتی اکسیدان‌ها باعث کاهش قندخون در افراد سالم و دیابتی می‌گردد (۲۴,۲۵). شواهد دیگر نشان می‌دهد که آنتی اکسیدان‌ها موجب کاهش معنادار آلانین آمینو ترانسفراز (ALT) پلاسما شده و این امکان وجود دارد که همزمانی کاهش انسولین و گلوکز پلاسما به علت بهبود عملکرد سلول‌های کبدی و کاهش مقاومت کبد به انسولین و کاهش تولید گلوکز باشد (۲۶). آنتی اکسیدان‌ها همچنین با اثر بر روی غشای پلاسمایی باعث بهبود عملکرد انسولین نیز می شوند (۲۷).

برخی تحقیقات نشان می‌دهد که بتاسیتواسترول، کامپسترول و استیگماسترول استرول‌های گیاهی موجود در دانه خرنوب هستند (۱۱). میوکی و همکاران در سال ۲۰۰۶ با تجویز عصاره گیاه آلوورا که حاوی آنتی اکسیدان است به موش‌های دیابتی و سالم مشاهده کردند که میزان گلوکز خون در موش‌های دیابتی کاهش می‌یابد (۲۸). همچنین در مطالعات دیگری مشخص شد که میزان انسولین پلاسما در موش‌های صحرایی هیپرگلیسمیک و نرمال که استرول گیاهی را به صورت خوراکی دریافت کردند، افزایش می‌یابد. فیتواسترول‌ها از طریق تحریک سلول‌های بتای لوزالمعده برای ترشح بیشتر انسولین به درون سیستم گردش خون موجب کاهش گلوکز می‌شوند، بنابراین میزان گلوکز خون بهتر کنترل می‌شود (۲۹).

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که مصرف عصاره آبی – الکلی دانه خرنوب توسط موش های صحرایی دیابتی شده با استرپتوزتوسین باعث کاهش معناداری در غلظت کلسترول تام و تری‌گلیسرید خون می شود. همچنین غلظت HDL-C با مصرف این عصاره توسط موش های صحرایی دیابتی افزایش معناداری را



نمودار ٤: میانگین غلظت سرمی تری‌گلیسرید به دنبال مصرف مقادیر مختلف عصاره آبی – الکلی دانه خرنوب در گروه‌های تجربی و کنترل .علامت * نشان‌دهنده اختلاف معنادار گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل دیابتی و علامت $ نشان‌دهنده اختلاف معنادار گروه کنترل دیابتی نسبت به گروه کنترل است (P<۰/۰۵).

نشان داد.

استفاده از فیبر در رژیم غذایی به مقدار کافی غلظت لیپید پلاسما را در بیماران دیابتی کاهش می‌دهد. مانیشا و همکاران نیز در سال ۲۰۰۰ در مطالعات خود بر روی افراد دیابتی به این نتیجه رسیدند که مصرف فیبر، مقدار کلسترول تام و تری‌گلیسرید را کاهش داده اما مقدار HDL-C تغییر معناداری را نشان نمی‌دهد. آن‌ها علت این کاهش را این گونه بیان کردند که افزایش اسیدهای صفراوی به دنبال افزایش مصرف فیبر، جذب کلسترول را کاهش می‌دهد (۲۱,۳۰). همچنین فیبرها توانایی اتصال به کلسترول و فسفولیپیدها را داشته و از جذب آن‌ها جلوگیری می‌کند (۱۸). از طرف دیگر، پلی-ساکاریدها با مسدود کردن چرخه کبدی اسیدهای صفراوی موجب مصرف کلسترول آزاد می‌شوند (۱۹).

تحقیقات دیگر نشان داد موش‌هایی با کلسترول بالا که با رژیم غذایی حاوی اسیدهای چرب غیر اشباع تیمار شده بودند رابطه معکوسی بین میزان اسید چرب غیر اشباع و میزان کلسترول تام در آن‌ها وجود دارد. مطالعات انجام شده توسط محققان نشان می‌دهد که ترکیبات غنی از لینولئیک اسید و اولئیک اسید کاهش معناداری را در میزان کلسترول تام به وجود می‌آورند اما تأثیر معناداری بر میزان HDL-C ندارند. به نظر می‌رسد که اسیدهای چرب اشباع با مهار کلیرانس واسطه – گیرنده LDL-C و مهار بیان گیرنده‌های LDL-C کلسترول تام را افزایش می‌دهند. در نتیجه احتمال دارد که اولئیک اسید فعالیت گیرنده‌های LDL-C را به حالت نرمال درآورده و بازجذب کلسترول را کم کند (۳۱).

برخی مطالعات دیگر نشان می‌دهد که بتاسیتواسترول، استیگما استرول و کمپسترول استرول‌های گیاهی موجود در دانه خرنوب هستند (۱۱). این ترکیبات با قرار گرفتن در داخل مسیل‌ها از جذب کلسترول غذا و اسیدهای صفراوی از لوله گوارش جلوگیری می‌کنند،

بنابراین غلظت چربی‌های خون کم می‌شود (۲۸). تینگ و همکاران در سال ۲۰۰۹ با مطالعه‌ای که روی افراد هیپرکلسترولیسم انجام دادند، کاهش میزان کلسترول تام و تری‌گلیسرید را به دنبال مصرف استرول‌های گیاهی مشاهده نمودند (۳۳) که سایر تحقیقات نیز این موضوع را تأیید می‌کنند (۳۳,۳٤).

آنتی اکسیدان‌های موجود در دانه خرنوب مانع اکسیداسیون اسیدهای چرب غیراشباع شده و در نتیجه میزان کلسترول، HDL-C و تری گلیسیرید پلاسما را تغییر می‌دهند (۳۵). مطالعات نشان می‌دهد که آنتی اکسیدان‌ها در موش‌های دیابتی باعث کاهش HDL-C می‌شوند (۳٦). سینگ و همکاران با مطالعه بر روی خرگوش‌ها مشاهده کردند که مصرف آنتی اکسیدان‌ها کاهش چشمگیری را در میزان کلسترول سرم در پی دارند؛ نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد که آنتی اکسیدان‌ها با جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها موجب کاهش غلظت سرمی آن‌ها می گردند (۳۷). به‌طور کلی، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تجویز خوراکی عصاره آبی – الکلی دانه خرنوب در مدل تجربی دیابت قندی در موش صحرایی دارای اثرات هیپوگلیسمیک بوده و موجب تغییرات مطلوب و سودمند در سطح لیپیدهای سرم می گردد. با انجام پژوهش‌های بیشتر و در صورت تأیید نتایج فوق، افزودن دانه خرنوب به رژیم غذایی بیماران دیابتی توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

از همکاری صمیمانه آقای جواد باقرنژاد کارشناس مسؤول زراعت اداره جهاد کشاورزی کازرون و آقای محمدباقر محمودپور مسؤول محترم بخش حیوانات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. David M. Long-term complications of diabetes mellitus. N Engl J Med. 1993; 328:1676-85.
2. Sharma AK. Diabetes Mellitus and Its Complications: An Update. New Delhi: Mac. Millan; 1993. p. 18-159.
3. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes estimates for the year 2000 and projections for 2030. Diabetes Care. 2004; 27:1047- 53.
4. Suji G, Sivakami S. Approaches to the treatement of diabetes mellitus: an overview. Cell Mol Biol. 2003; 49: 635-9.
5. Shapiro K, Gong WC. Natural products used for diabetes. J Am Pharm Assoc. 2002; 42(2): 217- 26.
6. Mozaffarian V. A Dictionary of Iranian Plant Names. Farhang Moaser Publication. Tehran. 1996.
7. Mirhaydar H. Plant information: Plant Usage in Disease Treatment. Farhang Islami Press, Iran, 1994.
8. Batlle I,Tous J.Carob tree Ceratonia siligua L. Rome, Italy:International Plant Genetic Resources Institute; 1997.
9. Zunft HJ, Lüder W, Harde A, Haber B, Graubaum HJ, Gruenwald J. Carob pulp preparation for treatment of hypercholesterolemia. Advances in Therapy. 2001; 18(5): 230-6.
10. Nidal A, Jaradat. Medical Plants Utilized in Palestinian Folk Medicine for Treatment of Diabetes Mellitus and Cardiac diseases. Al-Aqsa Unv. 2005; 9.
11. Liangli (Lucy) Yu, John W. Parry, Kequan Zhou (editors) .Bailey's Industrial Oil and Fat Products. Maryland: University of Maryland College Park:2005.
12. Doha A. Mohamed, Ibrahim M, Hamed and Sahar Y. Al-Okbi. Ceratonia siliqua Pods as a Cheap Source of Functional Food Components. Deutsche Lebensmittel-Rundschau.2008; 104:25-29.
13. Williams DR, James WP, Evans IE. Dietary fibre supplementation of a 'normal' breakfast administered to diabetics. Diabetologia. 1980; 18(5):379-83.

14. Department of health and human services(US). Carcinogenesis Bioassay of Locust Bean Gum (CAS No. 9000-40-2) in F344 Rats and B6C3F1 Mice (Feed Study). North Carolina: National Toxicology Program; 1982.

15. K usunoki J,Aragane K,Kitaminc T,Kozono H,Kano K,Fujinami K, et al. Postparandial Hyperlipidemia in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats Is Due to Abnormal Increase in Intestinal Acyl Coenzyme A: Cholesterol Acyltransferase Activity. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2000; 20:171-8.

16. Germanò MP, D'Angelo V, Sanogo R, Morabito A, Pergolizzi S, De Pasquale R. Hepatoprotective activity of Trichilia roka on carbon tetrachloride-induced liver damage in rats. J Pharm Pharmacol. 2001; 53(11):1569-74.

17. Würsch P, Pi-Sunyer FX. The role of viscous soluble fiber in the metabolic control of diabetes. A review with special emphasis on cereals rich in beta-glucan. Diabetes Care. 1997; 20(11): 1774-80.

18. Kritchevsky D. Dietary fiber and disease. Bull N Y Acad Med. 1982; 58(3): 230-41.

19. Yukiko yamamoto, ikuyo sogawa, akiko nishina, shigeru saeki, naoki ichikawa and shiho iibata. Improved Hypolipidemic Effects of Xanthan Gum-Galactomannan Mixtures in Rats. Biosci. Biotechnol. Biochem. 2000; 64(10): 2165-71.

20. Wolever TM. Carbohydrate and the regulation of blood glucose and metabolism. Nutr Rev. 2003; 61(5 Pt 2): S40-8.

21. Tabatabai A, Li S. Dietary fiber and type 2 diabetes. Clin Excell Nurse Pract. 2000; 4(5): 272-6.

22. Alan C. Tsai andbecky peng. Effects of locust bean gum on glucose tolerance, sugar digestion, and gastric motility in rats. J Nutr. 1981; ll: 2152-6.

23. O'Connel B. Select vitamins and minerals in the management of diabetes. Diabetes Spectrum. 2001; 14: 133-48.

24. Ble-Castillo JL. Carmona-Diaz ED. Mendes J. laries-Medina FJ. Medina-santillan R. Cleva Villanuera G. et al. Effect of a-tocopherol on the metabolic control and oxidative stress in female type 2 diabetics. Biomed Pharmacother. 2005; 59: 290-5.

25. Jacob S. Ruus P. Hermann R. Tritschler HJ. Maerker E. Renn W. et al. Oral administration of RAC-aalphalipoic acid modulates insulin sensitivity in patients with type-2 diabetes mellitus: a placebo-controlled pilottrial. Free Radic Biol Med. 1999; 27: 309-14.

26. Manning PJ. Sutherland WHF. Waker RJ. Williams SM. De Jong SA. Ryalls AR. et al. Effect of highdose vitamin E on insulin resistance and associated parameters in overweight subjects. Diabetes Care. 2004; 27: 2166-71.

27. Bursell S-E. Clermont AC. Aiello LP. Aiello LM. Schlossman DK. Feener EP. Et al. High-dose vitamin E supplementation normalizes retinal blood flow and creatinine clearance in patients with type 1 diabetes. Diabetes Care. 1999; 22: 1245-51.

28. Miyuki Tanaka, Eriko Misawa,Yousuke Ito, Noriko Habara, Kouji Nomaguchi, Muneo Yamada, et al. Identification of Five Phytosterols from Aloe Vera Gel as Anti-diabetic Compounds. Biol. Pharm. Bull. 2006; 29(7): 1418-22.

29. Ivorra MD, D'ocon MP, Paya M, Villar A. Antihyperglycemic and insulin-releasing effects of beta-sitosterol 3-beta-D-glucoside and its aglycone, beta-sitosterol. Arch Int Pharmacodyn Ther. 1988; 296:224-31.

30. Manisha Chandalia, Abhimanyu Garg, Dieter Lutjohann, Klaus von Bergmann, Scott M. Grundy, and Linda J. Brinkley. Beneficial Effects of High Dietary Fiber Intake in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.N Engl J Med. 2000; 342:1392-8.

31. Parthasarathy S, Khoo JC, Miller E, Barnett J, Witztum JL, Stcinberg D. Low density lipoprotein rich in linoleic acid is protected against oxidative modification:implications for dietar prevention of atherosclerosis. Proc Natl Acad Sci USA.1990; 87: 3894-8.

32. Ting Wu, Jia Fu, Yuexin Yang, Lishi Zhang, Junhua Han. The effects of phytosterols/stanols on blood lipid profiles:a systematic review with meta-analysis. Asia Pac J Clin Nutr. 2009; 18 (2): 179-86.

33. Matsuyama T, Shoji K, Takase H, Kamimaki I, Tanaka Y, Otsuka A, et al. Effects of phytosterols in diacylglycerol as part of diet therapy on hyperlipidemia in children. Asia Pacific journal of clinical nutrition. 2007; 16(1):40.

34. Colgan HA, Floyd S, Noone EJ, Gibney MJ, Roche HM. Increased intake of fruit and vegetables and a low-fat diet, with and without low-fat plant sterol-enriched spread consumption: effects on plasma lipoprotein and carotenoid metabolism. J Hum Nutr Diet. 2004; 17(6):561-9.

35. Packer L. Protective Role of vitamin E in biological system. Am J Clin Wutr. 1991; 53: 1050-5.

36. Vieira da Costa VA. Vianna LM. Effect of alpha-tocopherol supplementation on blood pressure and lipidic profile in streptozotocin-induced diabetes mellitus in spontaneously hypertensive rats. Clin Chim Acta. 2005; 351: 101-4.

37. Singh R B, Niaz AM, Ghosh s. Randomized controlled trial of oxidant vitamin and Cardioprotective diet on hyperlipidemia,oxidative stress and development of experimental atherosclerosis cardiovasc. DrugsTher. 1995; 9:763-71.